

**ANALISIS LOGAM BERAT TIMBAL (Pb), CADMIUM (Cd) DAN
CROMIUM (Cr) DI SUNGAI WAY TIPLEK TANJUNG BINTANG
LAMPUNG SELATAN**

Skripsi

Diajukan untuk memperoleh gelar Sarjana pada Jurusan Pendidikan Biologi

Fakultas Tarbiyah dan Keguruan

Universitas Islam Negeri (UIN) Raden Intan Lampung

Oleh:

Nurul Anisa

1611060480

Pendidikan Biologi



FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG

1442 H/ 2021

**ANALISIS LOGAM BERAT TIMBAL (Pb), CADMIUM (Cd) DAN
CROMIUM (Cr) DI SUNGAI WAY TIPLEK TANJUNG BINTANG
LAMPUNG SELATAN**

Skripsi

Diajukan untuk memperoleh gelar Sarjana pada Jurusan Pendidikan Biologi

Fakultas Tarbiyah dan Keguruan

Universitas Islam Negeri (UIN) Raden Intan Lampung

Oleh:

Nurul Anisa

1611060480



Pembimbing I : Dr. Rina Budi Satiyarti, M.Si

Pembimbing II : Indarto, M.Sc

FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG

1442 H/ 2021

ABSTRAK

ANALISIS LOGAM BERAT TIMBAL (Pb), CADMIUM (Cd) DAN CROMIUM (Cr) DI SUNGAI WAY TIPLEK TANJUNG BINTANG LAMPUNG SELATAN

Oleh :

Nurul Anisa

1611060480

Sungai Way Tiplek merupakan sungai yang berada di Tanjung Bintang Lampung Selatan. Sungai tersebut berada di dekat pemukiman penduduk, lahan pertanian dan adanya pabrik-pabrik industri. Logam berat merupakan bahan pencemar yang berbahaya, karena logam berat bersifat tidak dapat dihancurkan (non degradable) oleh organisme hidup yang ada di lingkungan dan dapat terakumulasi pada lingkungan. Logam berat terdapat dalam bentuk terlarut dan tersuspensi. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kadar logam berat Timbal (Pb), Cadmium (Cd), dan Chromium (Cr) yang terdapat di sungai Way Tiplek Tanjung Bintang Lampung Selatan dengan menggunakan metode Spektrofotometer Serapan Atom (SSA). Sampel yang diambil yaitu air sungai way tiplek di dua titik dan dianalisis menggunakan Spektrofotometer Serapan Atom (SSA). Hasil penelitian menunjukkan bahwa pencemaran logam berat pada titik tepi untuk logam timbal (Pb) dengan jumlah 0,239, cadmium (Cd) dengan jumlah 0,002, dan chromium (Cr) 0,117 dan pada titik tengah menghasilkan timbal (Pb) 0,278, cadmium (Cd) 0,003, serta chromium (Cr) 0,112. Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, hanya logam timbal (Pb) saja yang mencemari Sungai Way Tiplek, dikarenakan adanya aktivitas pembuangan limbah dari pabrik timah. Tidak tercemarnya logam Cadmium (Cd) dan Chromium (Cr) di Sungai Way Tiplek dikarenakan rendahnya nilai pengukuran kadar Cd, disebabkan kadar di dalam sampel air tidak mencapai limit deteksi alat, serta Cd di dalam air terdapat dalam jumlah yang sedikit dan bersifat tidak larut dalam air.

Kata kunci : Pencemaran, sungai, Timbal (Pb), Cadmium (Cd), Chromium (Cr), Spektrofotometer Serapan Atom (SSA)



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN

Jl. Let. Kol H. Endro Suratmin Sukarame Bandar Lampung Telp. (0721) 703260

PERSETUJUAN

**Judul Skripsi : ANALISIS LOGAM BERAT TIMBAL (Pb) CADMIUM (Cd)
DAN CROMIUM (Cr) DI SUNGAI WAY TIPLEK TANJUNG
BINTANG LAMPUNG SELATAN**

Nama : Nurul Anisa
NPM : 1611060480
Prodi : Pendidikan Biologi
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan

MENYETUJUI

Untuk dimunaqosyahkan dan dipertahankan dalam Sidang Munaqasyah
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung

Pembimbing I

Pembimbing II

Dr. Rina Budi Satiyarti, M.Si
NIP.198301072005012005

Indarto, M.Sc
NIP.-

Mengetahui,
Ketua Prodi Pendidikan Biologi

Dr. Eko Kuswanto, M.Si
NIP. 197505142008011009



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN

Alamat : Jl. Let.H. Endro Suratmin Sukarame 1 Bandar Lampung 35131 Telp (0721)703260

PENGESAHAN

Skripsi dengan judul: **Analisis Logam Berat Timbal (Pb), Cadmium (Cd) dan Cromium (Cr) Di Sungai Way Tiplek Tanjung Bintang Lampung Selatan**,
disusun oleh: **Nurul Anisa, NPM. 1611060480**, Jurusan: **Pendidikan Biologi**, Telah
diujikan dalam sidang Munaqosyah Fakultas Tarbiyah dan Keguruan pada:
Hari/Tanggal: **Rabu, 23 Desember 2020**

TIM PENGUJI

Ketua : **Prof. Dr. H Chairul Anwar, M.Pd** (.....)

Sekretaris : **Aryani Dwi Kesumawardani, M.Pd** (.....)

Penguji Utama : **Yessy Velina, M.Si** (.....)

Penguji Pendamping 1 : **Dr. Rina Budi Satiyarti, M.Si** (.....)

Penguji Pendamping II : **Indarto, M.Sc** (.....)

Mengetahui

Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan



Prof. Dr. Hj. Nirva Diana, M.Pd

NIP. 19640828 198803 2 002

MOTTO

وَلَا تُفْسِدُوا فِي الْأَرْضِ بَعْدَ إِصْلَاحِهَا وَادْعُوهُ خَوْفًا وَطَمَعًا إِنَّ رَحْمَتَ اللَّهِ قَرِيبٌ مِّنَ
الْمُحْسِنِينَ ﴿٥٦﴾

“dan janganlah kamu membuat kerusakan di muka bumi, sesudah (Allah) memperbaikinya dan Berdoalah kepada-Nya dengan rasa takut (tidak akan diterima) dan harapan (akan dikabulkan). Sesungguhnya rahmat Allah Amat dekat kepada orang-orang yang berbuat baik”(QS. Al-A’raaf: 56)



PERSEMBAHAN

Alhamdulillahirabbil'alamin, puji syukur kehadiran Allah SWT yang senantiasa telah memberikan kekuatan, kesabaran dan kemudahan kepada penulis untuk dapat menyelesaikan tugas akhir pada perkuliahan ini. Penulis persembahkan skripsi ini sebagai bukti cinta dan kasih kepada :

1. Kedua orang tua penulis Ayahanda Taufik Saleh dan Ibunda Sumarmi yang senantiasa memberikan do'a, cinta dan kasih sayang, dukungan, motivasi, arahan serta bimbingan kelancaran dan keberhasilan penulis.
2. Kakak penulis Desma Linda sebagai pemberi semangat, serta do'a untuk mencapai cita-cita penulis.
3. Almamater tercinta Universitas Islam Negeri (UIN) Raden Intan Lampung.



RIWAYAT HIDUP

Penulis yang bernama Nurul Anisa merupakan seorang putri dari pasangan suami istri yaitu Bapak Taufik Saleh dan Ibu Sumarmi yang sangat penulis sayangi dan hormati. Penulis dilahirkan di Desa Surya Mataram, Kecamatan Marga Tiga, Kabupaten Lampung Timur, pada tanggal 05 Oktober 1999. Penulis merupakan anak kedua dari dua bersaudara.

Pendidikan pertama yang ditempuh oleh penulis dimulai dari Pendidikan di Sekolah Dasar Negeri 3 Surya Mataram, Kecamatan Marga Tiga, Lampung Timur diselesaikan pada tahun 2010. Selanjutnya Penulis melanjutkan jenjang Pendidikan ke Sekolah Menengah Pertama Negeri 1 Sekampung, Kecamatan Sekampung, Lampung Timur diselesaikan pada tahun 2013. Melanjutkan jenjang Pendidikan Madrasah Aliyah Negeri 1 Metro diselesaikan pada tahun 2016.

Kemudian pada tahun 2016 penulis lolos jalur UMPTKIN dan terdaftar sebagai mahasiswi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Jurusan Pendidikan Biologi di Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung. Pada bulan Juli – Agustus 2019 penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Rejoagung, Kecamatan Batanghari, Kabupaten Lampung Timur. Kemudian pada bulan Oktober – September 2019 penulis melaksanakan Prakerk Pengalaman Lapangan (PPL) di SMP Negeri 7 Bandar Lampung.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah memberikan ilmu pengetahuan, kekuatan dan petunjuk-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “ANALISIS LOGAM BERAT TIMBAL (Pb), CADMIUM (Cd), CROMIUM (Cr) DI SUNGAI WAY TIPLEK TANJUNG BINTANG LAMPUNG SELATAN” Sholawat serta salam semoga selalu Allah berikan rahmatNya kepada Nabi Muhammad SAW, keluarga, para sahabat, dan pengikut setia beliau. Penulis menulis skripsi ini, sebagian dari persyaratan untuk menyelesaikan Program Pendidikan Strata satu (S1) Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung dan telah penulis selesaikan sesuai dengan rencana.

Dalam penulisan skripsi ini, penulis mendapatkan banyak bantuan dari berbagai pihak terutama pihak dosen pembimbing skripsi, sehingga kesulitan yang dihadapi dapat terselesaikan sesuai dengan harapan. Oleh sebab itu, melalui skripsi ini penulis menyampaikan ucapan terimakasih kepada Bapak/Ibu:

1. Prof. Dr Hj. Nirva Diana, M.Pd selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung.
2. Dr. Eko Kuswanto, M.Si sebagai Ketua Jurusan Pendidikan Biologi UIN Raden Intan Lampung yang telah memberikan fasilitas untuk mempermudah penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
3. Dr. Rina Budi Satiyarti, M.Si selaku pembimbing I yang telah memberikan bimbingan kepada penulis sejak awal penulis menjadi mahasiswa UIN Raden Intan Lampung.
4. Indarto, M.Sc selaku dosen pembimbing II yang telah membimbing dan mengarahkan penulis dengan penuh kesabaran dalam menyelesaikan skripsi ini.

5. Dosen Jurusan Pendidikan Biologi UIN Raden Intan Lampung yang telah memberikan ilmu pengetahuan yang berlimpah kepada penulis selama menempuh perkuliahan.
6. Pihak perpustakaan yang telah memberikan bantuan sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
7. Teman teman seperjuangan dari jurusan biologi angkatan 2016 terkhusus Genials Bio H, Tempat penulis belajar segala bentuk ilmu pengetahuan, mendapatkan begitu banyak motivasi, dan selalu memberikan semangat kepada penulis selama menjadi mahasiswa UIN Raden Inatan Lampung.
8. Sahabat-sahabatku tercinta Wiji Rahayu, Rani Setia Arum, Badriyah, Ebid Diah Safitri, M Aswin Yusuf, Desi Probowati, Linda Agustina, Ekky May Asih dan Komala Juniar. Teman teman KKN dan PPL yang menjadi teman berbagi pengalaman.
9. Semua pihak yang tidak dapat tuliskan satu-persatu, akan tetapi telah membantu dalam penulisan skripsi ini.

Semoga bantuan, bimbingan, dan kontribusi yang telah diberikan kepada penulis mendapatkan ridho Allah SWT, Aamiin. Selanjutnya penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini terdapat banyak kekurangan dan jauh dari sempurna, mengingat keterbatasan kemampuan dan pengetahuan penulis, maka kritik dan saran yang dapat membangun dari pembaca sangat penulis harapkan untuk perbaikan di masa mendatang.

Bandar Lampung, Desember 2020

Penulis

Nurul Anisa

NPM.1611060480

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN JUDUL	i
ABSTRAK	iii
MOTTO	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	v
RIWAYAT GIDUP	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN	
A. Penegasan Judul	1
B. Alasan Memilih Judul	2
C. Latar belakang Masalah.....	2
D. Rumusan Masalah.....	9
E. Tujuan.....	9
F. Manfaat.....	9
BAB II LANDASAN TEORI	
A. Logam Berat	11
B. Sungai	22
C. Analisis Logam.....	28
D. Spektrofotometer Serapan Atom (SSA)	30
E. Kerangka Berfikir	35
BAB III METODE PENELITIAN	
A. Waktu dan tempat penelitian	37
B. Alat dan Bahan	38
C. Populasi dan Sampel.....	38
D. Pendekatan dan Jenis Penelitian	39
E. Prosedur Penelitian	40
F. Analisis Data.....	41
G. Alur Kerja Penelitian	43
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
A. Hasil Penelitian	43

B. Pembahasan.....	48
--------------------	----

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan	58
B. Saran.....	58

DAFTAR PUSTAKA



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1.1 Gambaran Sungai Way Tiplek	8
Gambar 2.1 Sungai Way Tiplek.....	26
Gambar 2.2 Spektrofotometer Serapan Atom	31
Gambar 2.3 Komponen Spektrofotometer Serapan Atom	32
Gambar 2.4 Sumber Atomisasi	34
Gambar 3.1 Maps Sungai Way Tiplek	37
Gambar 3.2 Gambaran Objek dan Titik Sampling.....	39
Gambar 3.3 Gambar Alur Prosedur Kerja.....	42
Gambar 4.1 Kurva Kalibrasi Timbal (Pb).....	45
Gambar 4.2 Kurva Kalibrasi Cadmium (Cd)	46
Gambar 4.3 Kurva Kalibrasi Cromium (Cr)	47



DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1 Tabel Efek Plumbum di berbagai organ tubuh	18
4.1 Tabel Hasil Pengukuran Standar Timbal (Pb)	43
4.2 Tabel Hasil Pengukuran Standar Cadmium (Cd).....	44
4.3 Tabel Hasil Pengukuran Standat Cromium (Cr)	45
4.4 Tabel Nilai LoD dan LoQ	46
4.4 Tabel Hasil Kadar Logam Berat Titik Tepi Sungai Way Tiplek	47
4.5 Tabel Hasil Kadar Logam Berat Titik Tengah Sungai Way Tiplek	48



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran Data Analisis Logam Berat	76
Lampiran Alat dan Pengambilan Sampel.....	79
Lampiran Dokumen Logam Berat	80



BAB I

PENDAHULUAN

A. Penegasan Judul

Judul pada proposal ini ialah “Analisis Logam Berat Timbal (Pb), Cadmium (Cd), dan Cromium (Cr) di Sungai Way Tiplek Tanjung Bintang Lampung Selatan. Untuk memahami maksud dan tujuan maka diperlukan adanya penegasan judul. Judul pada proposal ini memiliki arti antara lain:

1. Analisis menurut kamus besar bahasa indonesia adalah penyelidikan terhadap suatu peristiwa (karangan , perbuatan dan sebagainya) untuk mengetahui keadaan yang sebenarnya. ¹
2. Logam berat menurut kamus besar bahasa indonesia adalah mineral yang tidak tembus pandang, dapat menjadi penghantar panas dan arus listrik. ²
3. Timbal (Pb) adalah unsur kimia dengan lambang Pb dan nomor atom 82. Unsur ini merupakan logam berat dengan massa jenis yang lebih tinggi dariada banyak bahan yang ditemui sehari-hari. ³
4. Cadmium (Cd) adalah suatu unsur kimia dalam tabel periodik yang memiliki lambang Cd dan nomor atom 48. Logam lunak putih dan kebiruan ini secara kimiawi serupa dengan dua logam stabil lainnya pada golongan 12, seng dan raksa. Cd lebih menyukai tingkat oksidasi

¹ “Kamus Besar Bahasa Indonesia [online]”<<https://kbbi.web.id/analisis>> . Diakses pukul 14.27. 19 Januari 2020

² “Kamus Besar Bahasa Indonesia [online]”<<https://kbbi.web.id/logam>> . Diakses pukul 14.37. 19 Januari 2020

³ <https://kbbi.kemdikbud.go.id/entri/timbal>. Diakses pukul 09.34. 14 Juli 2020

+2 dalam sebagian besar senyawa, cd menunjukkan titik lebur yang rendah dibandingkan dengan logam transisi yang lainnya.⁴

5. Cromium (Cr) adalah logam berwarna abu-abu seperti baja, berkilau, keras, dan rapuh yang memerlukan pemolesan tinggi, tahan pengusaman, dan memiliki titik lebur tinggi.⁵
6. Sungai way tiplek merupakan salah satu dari beberapa sungai yang ada di Lampung Selatan terletak di Tanjung Bintang, Lampung Selatan.

B. Alasan Memilih Judul

Beberapa alasan memilih judul dalam penelitian ini :

1. Adanya pabrik plastik, keramik, batu dan timah yang membuang limbah pada sungai yang dapat mengakibatkan tercemarnya sungai tersebut.
2. Dibutuhkan analisis logam berat Timbal (Pb), Cadmium (Cd), dan Cromium (Cr) di sungai Way Tiplek, Tanjung Bintang Lampung Selatan.

C. Latar Belakang

Air sungai saat ini banyak dimanfaatkan untuk memenuhi kebutuhan irigasi pertanian, bahan baku air minum, pembangkit tenaga air, perikanan, serta berbagai pemanfaatan lainnya. Beberapa sungai juga dimanfaatkan sebagai sarana transportasi, sarana wisata dan juga sebagai sarana olahraga air. Tetapi untuk saat ini sungai banyak digunakan untuk membuang limbah pabrik. Sungai akan tercemar dengan adanya limbah industri dari pabrik yang ada disekitar sungai. Seiring dengan meningkatnya kebutuhan

⁴ "[Refs - chromium/src.git](#)". *Git at Google*. 9 Juli 2020. Diakses tanggal 14 Juli 2020

⁵ <https://kbbi.kemdikbud.go.id/entri/chromium..> Diakses pukul 09.40 . 14 Juli 2020

masyarakat maka produksi limbah industri pun meningkat dikarenakan jumlah permintaan makin tinggi sehingga menjadi salah satu penyebab meningkatnya pencemaran limbah yang masuk ke sungai. Limbah yang masuk ke perairan biasanya melalui sistem drainase kota, sungai dan kanal. Limbah yang masuk ke perairan ini menyebabkan perubahan baik secara fisik, kimia dan biologi pada perairan.

Telah dijelaskan dalam Al-Quran mengenai adanya pencemaran yang terjadi di alam tertulis dalam surah Al-a'raaf : 56 dan surah Ar-ruum : 41.

وَلَا تُفْسِدُوا فِي الْأَرْضِ بَعْدَ إِصْلَاحِهَا وَادْعُوهُ خَوْفًا وَطَمَعًا إِنَّ رَحْمَتَ اللَّهِ قَرِيبٌ
مِّنَ الْمُحْسِنِينَ

Artinya : “Dan janganlah kamu membuat kerusakan di muka bumi, sesudah (Allah) memperbaikinya dan Berdoalah kepada-Nya dengan rasa takut (tidak akan diterima) dan harapan (akan dikabulkan). Sesungguhnya rahmat Allah Amat dekat kepada orang-orang yang berbuat baik.” (QS. Al – a’raaf : 56)⁶

“Maksud dari ayat ini yaitu melarang pengrusakan di bumi. Pengrusakan adalah salah satu bentuk pelampauan batas. Karena itu, ayat ini melanjutkan tuntunan ayat yang lalu dengan menyatakan: dan janganlah kamu membuat kerusakan di bumi sesudah lebih terdorong untuk mentaati-Nya dan dalam keadaan penuh harapan terhadap anugerah-Nya (Tafsir Al-Misbah, 2009: 143-144). Manusia membutuhkan lingkungan dan lingkungan membutuhkan manusia. Lingkungan dibutuhkan oleh manusia sebagai ruang kehidupan, manusia tidak dapat hidup diluar lingkungan. Sebab secara faktual lingkungan menyediakan fasilitas kehidupan bagi manusia yakni berupa daya dukung sumber daya alam dan lingkungan secara memadai. Di sisi lain manusia sebagai makhluk rasional mampu mengelola lingkungan secara bertanggung jawab. Dengan ungkapan lain, manusia sebagai subyek pengelola lingkungan mampu membuat perencanaan, mampu melakukan dan mengawasi tindakan pelestarian lingkungan secara lestari yang dilakukannya sendiri.”⁷

⁶ Al-Huda, Mushaf Al-Qur’an Terjemah, Jakarta: 2005, h 158.

⁷ Rati Nur Ainna, ‘Analisis Kadar Logam Berat Timbal (Pb) Dalam Air Sungai Kelay Kabupaten Berau Kalimantan Timur Dengan Metode Spektrofotometri Serapan Atom (SSA)’, Skripsi, 66.1997 (2013),h 32.

ظَهَرَ الْفَسَادُ فِي الْبَرِّ وَالْبَحْرِ بِمَا كَسَبَتْ أَيْدِي النَّاسِ لِيُذِيقَهُمْ بَعْضَ الَّذِي عَمِلُوا لَعَلَّهُمْ

يَرْجِعُونَ ﴿٤١﴾

Artinya : “Telah nampak kerusakan di darat dan di laut disebabkan karena perbuatan tangan manusia, supaya Allah merasakan kepada mereka sebahagian dari (akibat) perbuatan mereka, agar mereka kembali (ke jalan yang benar)”. (QS. Ar-ruum : 41).⁸

“Ayat ini menyebut darat dan laut sebagai tempat terjadinya fasad itu. Ini berarti daratan dan lautan menjadi arena kerusakan, yang hasilnya keseimbangan lingkungan menjadi kacau. Inilah yang mengantar ulama kontemporer memahami ayat ini sebagai isyarat tentang kerusakan lingkungan. Peringatan Allah dalam petikan ayat di atas cukup lugas dan keras. Allah akan menurunkan azab (bencana) di bumi bila manusia yang telah diberi amanah tidak mampu menjalankan amanah sesuai ketentuanNya, atau malah dengan sombong dan mengikuti hawa nafsu melakukan pengrusakan di muka bumi dengan dalih melakukan pembangunan”⁹

Air dapat tercemar karena proses alamiah ataupun disebabkan oleh kegiatan manusia. Sebagai sumber pencemar yang berupa logam berat di antaranya berasal dari pertambangan, peleburan logam dan jenis industri yang menggunakan logam, dan dapat juga berasal dari lahan pertanian yang menggunakan pupuk atau pestisida yang mengandung logam. Logam berat yang terkandung dalam sungai sangat berbahaya bagi makhluk hidup, karena apabila air sungai tersebut digunakan sebagai air minum, maka akan mempengaruhi fungsi organ tubuh. Sungai sebagai salah satu sumber air mempunyai fungsi yang sangat penting bagi kehidupan dan penghidupan masyarakat, perlu dijaga kelestarian dan kelangsungan fungsinya.

⁸ Al-Huda, Mushaf Al-Qur'an Terjemah, Jakarta: 2005, h 408.

⁹ Nur Ainna. h 32.

أَلَا إِنَّهُمْ هُمُ الْمُفْسِدُونَ وَلَكِن لَّا يَشْعُرُونَ ﴿١٢﴾

Artinya: “Ingatlah, Sesungguhnya mereka Itulah orang-orang yang membuat kerusakan, tetapi mereka tidak sadar” (Q.S Al-Baqarah : 12)¹⁰

Berdasarkan ayat tersebut dapat dipahami bahwa manusialah yang membuat kerusakan alam sekitar tetapi mereka tidak menyadarinya. Manusia melakukan penambangan liar, membuang sampah ataupun limbah sembarangan yang dapat mengakibatkan alam tercemar dan rusak.

Salah satu limbah yang patut di cermati yaitu logam berat, Kadmium (Cd) terakumulasi dalam air akibat masukan limbah yang berasal dari kegiatan elektroplating (pelapisan emas dan perak), pengerjaan bahan-bahan dengan menggunakan pigmen atau zat warna lainnya dalam industri plastik, tekstil, dan industri kimia.

Logam berat Kromium dalam suatu perairan berasal dari alam dalam jumlah yang sangat kecil seperti proses pelapukan batuan dan run-off dari daratan, namun logam berat Kromium dapat meningkat dengan jumlah yang besar akibat oleh kegiatan manusia seperti kegiatan industri, limbah rumah tangga dan kegiatan lainnya melalui limbah yang masuk ke dalam perairan.¹¹ Kromium digunakan sebagai panduan logam seperti stainless steel, chrome plating, dan keramik logam. Pelapisan krom pernah digunakan untuk memberikan lapisan keperakan seperti cermin dan baja, digunakan juga dalam metalurgi sebagai anti korosi dan pemberkesan mengkilap, memproduksi batu rubi sintesis, dan sebagai katalis dalam pencelupan dan penyamakan kulit.

¹⁰ Al-Huda, Mushaf Al-Qur'an Terjemah, Jakarta: 2005

¹¹ Ria Azizah Tri Nuraini, Hadi Endrawati, and Ivan Riza Maulana, 'Analisis Kandungan Logam Berat Kromium (Cr) Pada Air, Sedimen Dan Kerang Hijau (*Perna Viridis*) Di Perairan Trimulyo Semarang', *Jurnal Kelautan Tropis*, 2017 . h 49.

Dengan adanya pabrik yang ada di sekitar sungai bisa terjadi adanya beberapa pencemaran logam berat, dimana logam berat tersebut merupakan salah satu pencemar yang berpotensi menurunkan dan merusak daya dukung lingkungan. Logam berat merupakan bahan pencemar yang berbahaya karena bersifat toksik jika terdapat dalam jumlah besar dan mempengaruhi berbagai aspek dalam perairan, baik secara biologis maupun ekologi.¹²

Logam berat banyak digunakan sebagai bahan baku dan media penolong dalam berbagai jenis industry. Limbah yang masuk ke dalam sungai dapat mengurangi kualitas perairan dan menimbulkan pencemaran serta dapat mengubah kualitas perairan. Logam berat yang terendap bersama sedimen dapat menyebabkan transfer bahan kimia beracun dari sedimen ke organisme.¹³

Penyebab utama logam berat menjadi bahan pencemar berbahaya yaitu logam berat tidak dapat dihancurkan (non degradable) oleh organisme hidup di lingkungan dan terakumulasi ke lingkungan. Sedimen merupakan habitat bagi biota benthik dan menjadi salah satu daerah perangkap bagi logam berat. Logam berat yang mengendap di dasar perairan membentuk senyawa kompleks bersama bahan organik dan anorganik secara adsorpsi dan kombinasi.¹⁴

¹² Fauzia Miranda, Kurniawan Kurniawan, and Sudirman Adibrata, 'Kandungan Logam Berat Timbal (Pb) Dan Kadmium (Cd) Pada Sedimen Di Perairan Sungai Pakil Kabupaten Bangka', *Akuatik: Jurnal Sumberdaya Perairan*, 2018 . h 84.

¹³ Zunaira A. dan F. Diana. Fraksinasi Logam Berat Pb, Cd, Cu, dan Zn dalam sedimen dan Bioavailabilitasnya bagi Biota di Perairan Teluk Jakarta. *Ilmu Kelautan UNDIP*. ISSN 0853-7291. Vol. 14 (1) . h 10.

¹⁴ Miranda, Kurniawan, and Adibrata. h 84.

Pada sungai Way Tiplek Tanjung Bintang berada di tengah perkebunan dan dekat pemukiman warga. Sungai tersebut merupakan sungai yang cukup besar memiliki arus yang tidak deras, warna sungai tersebut kecoklatan dan tidak jauh dengan pabrik. Dimana pabrik tersebut membuang limbah industri ke dalam sungai. Pembuangan limbah pabrik tidak dilakukan setiap hari tetapi beberapa hari sekali terkadang efek dari pembuangan limbah tersebut menimbulkan bau yang menyengat.¹⁵

Di sekitar sungai Way Tiplek cukup banyak adanya pabrik, di antaranya pabrik plastik, pabrik karet, pabrik pakan ternak, pabrik batu dan juga pabrik pembuatan timah. Dimana pabrik-pabrik tersebut kemungkinan membuang limbah kesungai dengan sembarangan. Berdasarkan hasil wawancara warga sekitar menjelaskan bahwa pihak pabrik timah membuang limbah langsung kesungai tanpa dilakukan pengolahan (IPAL) terlebih dahulu dikarenakan proses pengelolaan limbah memakan biaya yang cukup tinggi.¹⁶ Pihak pabrik membuang limbah ke sungai secara langsung melalui pipa saluran air limbah yang terhubung dari pabrik ke sungai. Dari limbah-limbah yang dibuang kesungai menyebabkan adanya indikasi pencemaran logam berat di antaranya logam berat timbal (Pb) dihasilkan pencemaran dari pabrik pembuatan timah, Cadmium (Cd) dihasilkan pencemaran dari pabrik plastik, dan juga Cromium (Cr) dihasilkan dari pabrik batu yang dapat menimbulkan keracunan pada makhluk hidup yang ada di sungai. Air sungai tersebut

¹⁵ Reza Fahlupi, 'Perilaku Kepala Keluarga Dalam Memanfaatkan Air Sungai Way Galih Di Desa Way Galih Kecamatan Tnajung Bintang Kabupaten Lampung Selatan Tahun 2018 Skripsi', *Skripsi*, 6.1 (2019), h 4.

¹⁶ Opan. Minggu, 23 Februari 2020.

sudah tidak digunakan untuk mandi, tapi masih digunakan warga sekitar untuk mencuci, untuk kegiatan pertanian, dan juga digunakan warga sekitar untuk memancing.



1.1 Gambaran Sungai Way Tiplek

(Google Earth)

Akibat dari adanya logam berat yang ada di sungai dalam konsentrasi yang tinggi dapat mengakibatkan kematian beberapa jenis biota perairan. Di samping itu, dalam konsentrasi yang rendah logam berat dapat membunuh organisme hidup dan proses ini diawali dengan penumpukan logam berat dalam tubuh biota. Lama kelamaan, penumpukan yang terjadi pada organ target dari logam berat akan melebihi daya toleransi dari biotanya dan hal ini menjadi penyebab dari kematian biota terkait.¹⁷ Logam berat bersifat toksik pada manusia dan dapat menyebabkan keracunan akut dan kronis. Keracunan akut biasanya ditandai

¹⁷ Lelifajri Supriatno, 'Analisis Logam Berat Pb Dan Cd Dalam Sampel Ikan Dan Kerang Secara Spektrofotometri Serapan Atom', 7.1 (2009), 5–8. h 5.

dengan rasa terbakar pada mulut, adanya rangsangan pada sistem gastrointestinal yang disertai dengan diare. Sedangkan gejala kronis umumnya ditandai dengan mual, anemia, sakit di sekitar mulut, dan dapat menyebabkan kelumpuhan.¹⁸

Pentingnya menjaga sungai agar tidak tercemar sudah menjadi tanggung jawab kita bersama. Pendidikan sebagai instrumen terpenting dalam menyikapi sumber daya manusia tentunya dituntut untuk memberikan kualitas sumber daya manusia yang berkarakter.¹⁹ Dengan tidak adanya pencemaran seperti logam yang masuk ke dalam sungai maka bisa dikatakan sungai tersebut bersih dan tidak menyebabkan kematian pada biota yang ada di sungai tersebut. Dalam konsentrasi yang rendah logam berat dapat membunuh organisme hidup dan prosesnya diawali dengan penumpukan logam berat dalam tubuh biota. Dimana penumpukan logam berat pada biota diakibatkan dari adanya pembuangan limbah pabrik ke sungai. Dengan demikian perlu dilakukannya penelitian mengenai **“Analisis Logam Berat Timbal (Pb), Cadmium (Cd), dan Cromium (Cr) di Sungai Way Tiplek Tanjung Bintang Lampung Selatan”**.

D. Rumusan Masalah

Bagaimana tingkat pencemaran logam berat Timbal (Pb), Cadmium(Cd), dan Cromium (Cr) yang terdapat di sungai Way Tiplek

¹⁸ Supriadi, ‘Analisis Kadar Logam Bera Timbal (Pb), Kadmium (Cd), Dan Merkuri (Hg) Pada Air Laut Di Wisata Pantai Akkarena Dan Tanjung Bayang Makassar’, *Skripsi*, Cd, 2016. h 19-20.

¹⁹ Chairul Anwar, ‘Nilai Belajar Di SMA Al-Kautsar Lampung Untuk Pembentukan Karakter’, *Jurnal Pendidikan Dan Praktek*, 6.9 (2015), 40.

Tanjung Bintang Lampung Selatan dengan menggunakan metode Spektrofotometer Serapan Atom (SSA)?

E. Tujuan

Untuk mengetahui tingkat pencemaran logam berat Timbal (Pb), Cadmium (Cd), dan Chromium (Cr) yang terdapat di sungai Way Tiplek Tanjung Bintang Lampung Selatan dengan menggunakan metode Spektrofotometer Serapan Atom (SSA).

F. Manfaat Penelitian

1. Dari penelitian yang dilakukan akan diketahui ada tidaknya kandungan logam berat timbal, cadmium, kromium dan berapa kadar logam tersebut.
2. Akan diperoleh data dan informasi tentang kualitas kandungan logam berat timbal (Pb), kadmium (Cd) dan chromium (Cr) pada air sungai di sekitar Pabrik sebagai masukan kepada pemerintah dalam menentukan kebijakan yang berkaitan dengan pengolahan limbah pabrik.
3. Dari penelitian yang dilakukan maka masyarakat dapat mengetahui tentang seberapa tercemarnya sungai yang ada di sekitar mereka.
4. Bagi peneliti dapat mengetahui apa saja pencemaran logam yang ada di sungai.

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Logam Berat

Logam berat pada umumnya mempunyai sifat toksik dan berbahaya bagi organisme hidup, walaupun beberapa diantaranya diperlukan dalam jumlah kecil. Beberapa logam berat banyak digunakan dalam berbagai kehidupan sehari-hari. Secara langsung maupun tidak langsung toksisitas dari polutan itulah yang kemudian menjadi pemicu terjadinya pencemaran pada lingkungan sekitarnya. Apabila kadar logam berat sudah melebihi ambang batas yang ditentukan dapat membahayakan bagi kehidupan.²⁰ Logam berat berasal dari berbagai kegiatan industri termasuk industri makanan dan pertanian. Logam berat tersebut sudah masuk dalam ekosistem alami dan buatan. Logam yang mempunyai kontribusi toksisitas di dalam air adalah timbal, cadmium, merkuri, dan aluminium. Cadmium diperoleh dapat berasal dari endapan atmosfer, debu, air limbah tambang, air prosesing limbah dan limbah cair industri. Sumber dari logam berat timbal, cadmium, merkuri dan aluminium dalam air baik berupa larutan atau padatan sering ditemukan dibalik batu, ditemukan dalam bentuk sulfida yang berasal dari limbah atau buangan industri yang

²⁰ Supriatno. h 7.

terkontaminasi, kegiatan pertambangan yang buruk, dan kebocoran pada kolam penampungan limbah.²¹

الَّذِي خَلَقَ سَبْعَ سَمَوَاتٍ طِبَاقًا ۚ مَا تَرَىٰ فِي خَلْقِ الرَّحْمَنِ مِن تَفَوتٍ
فَآرْجِعِ الْبَصَرَ هَلْ تَرَىٰ مِن فُطُورٍ ۚ

Artinya : “yang telah menciptakan tujuh langit berlapis-lapis. kamu sekali-kali tidak melihat pada ciptaan Tuhan yang Maha Pemurah sesuatu yang tidak seimbang. Maka lihatlah berulang-ulang, Adakah kamu Lihat sesuatu yang tidak seimbang?(Q.S Al-Mulk:3).²²

Logam berat dalam konsentrasi yang tinggi dapat mengakibatkan kematian beberapa jenis biota perairan. Disamping itu, dalam konsentrasi yang rendah logam berat dapat membunuh organisme hidup dan proses ini diawali dengan penumpukan logam berat dalam tubuh biota. Lama kelamaan, penumpukan yang terjadi pada organ target dari logam berat akan melebihi daya toleransi dari biotanya dan hal ini menjadi penyebab dari kematian biota terkait. Peningkatan kadar logam berat dalam air akan mengakibatkan logam berat yang semula dibutuhkan untuk berbagai proses metabolisme akan berubah menjadi racun bagi organisme. Selain bersifat racun logam berat juga akan terakumulasi dalam sedimen dan biota melalui proses gravitasi, biokonsentrasi, bioakumulasi dan biomagnifikasi oleh biota air.²³

²¹ Khairuddin, dkk. Penyuluhan Tentang Sumber Kontaminan Logam Berat Pda Siswa Saman 1 Belo kabupaten Bima. Jurnal pendidikan dan pengabdian masyarakat. Vol .2 No. 1. Februari 2019. ISSN 2614-7939. h 64.

²² Al-Huda, Mushaf Al-Qur'an Terjemah, Jakarta: 2005

²³ Khairuddin, dkk. h 65

Istilah logam biasanya diberikan kepada semua unsur-unsur kimia dengan ketentuan atau kaidah-kaidah tertentu. Unsur ini dalam kondisi suhu kamar, tidak selalu berbentuk padat melainkan ada yang berbentuk cair misalnya hidrargyrum (Hg), cerium (Ce) dan galium (Ga). Logam merupakan bahan pertama dikenal oleh manusia dan digunakan sebagai alat-alat yang berperanan penting dalam sejarah peradaban manusia. Logam mula-mula diambil dari pertambangan di bawah tanah (kerak bumi), yang kemudian dicairkan dan dimurnikan dalam pabrik menjadi logam-logam murni. Logam kemudian dibentuk sesuai dengan keinginan misalnya, sebagai perhiasan emas, perak dan peralatan pertanian.

Melihat kepada bentuk dan kemampuan atau daya yang ada pada setiap logam, maka dapatlah diketahui setiap logam haruslah memiliki kemampuan yang baik sebagai penghantar daya listrik (konduktor), memiliki kemampuan sebagai penghantar panas yang baik, memiliki kerapatan yang tinggi, dapat membentuk alloy dengan logam lainnya serta untuk logam yang padat dapat ditempa dan dibentuk.²⁴

Pada dasarnya logam sangat diperlukan dalam proses produksi dari suatu pabrik, baik pabrik cat, aki atau baterai, sampai pada produksi alat-alat listrik. Bahan yang digunakan oleh pabrik itu dapat berbentuk logam murni, bahan anorganik maupun bahan organik. Jumlah logam yang digunakan bervariasi menurut bentuk dan jenisnya, tergantung pada jenis pabriknya. Hampir 75% dari unsur-unsur yang terdapat dalam tabel

²⁴ Supriadi. h 13.

periodik unsur merupakan unsur logam. Unsur logam tersebut, ditemukan hampir pada setiap golongan kecuali pada golongan VII-A dan golongan VIII-A dari tabel periodik unsur. Unsur-unsur logam tersebut dikelompokkan pula atas golongan-golongan sesuai dengan karakteristiknya.²⁵

1. Unsur Logam Berat

Logam berat masih termasuk golongan logam dengan kriteria-kriteria yang sama dengan logam-logam lain. Perbedaanya terletak pada pengaruh yang dihasilkan bila logam berat ini berikatan dan atau masuk ke dalam tubuh organisme hidup. Misalnya, bila unsur logam besi (Fe) masuk ke dalam tubuh, meski dalam jumlah agak berlebihan, biasanya tidaklah menimbulkan pengaruh yang buruk terhadap tubuh. Karena unsur logam besi (Fe) dibutuhkan untuk mengikat oksigen dalam darah.²⁶

Logam berat adalah unsur logam yang mempunyai densitas $>5 \text{ g/cm}^3$ dalam air laut, logam berat terdapat dalam bentuk terlarut dan tersuspensi. Dalam kondisi alami, logam berat juga dibutuhkan oleh organisme untuk melakukan pertumbuhan dan perkembangan hidupnya. Berdasarkan sudut pandang toksikologi, logam berat ini dapat dibagi menjadi dua jenis, jenis pertama adalah logam berat esensial dimana keberadaanya dalam jumlah tertentu sangat dibutuhkan oleh organisme hidup, namun dalam jumlah yang berlebihan dapat menimbulkan efek racun, contoh logam berat ini

²⁵ Supriadi. h 14.

²⁶ Supriadi. h 14.

adalah besi (Fe). Pengelompokan terhadap logam merupakan suatu bentuk pengelompokan yang lebih berat pada pola pikir dan atau sudut pembahasan atas sistem keseimbangan organik.²⁷

Sedangkan dari sudut pandang lingkungan, pengelompokan logam akan menjadi berbeda sekali karena pola pengelompokan logam dalam sistem tatanan lingkungan cenderung mengarah pada fungsi dan pengaruh logam terhadap keseimbangan tatanan lingkungan. Adanya perbedaan tersebut, kemudian kita mengenal dengan istilah logam berat beracun dan logam berat beracun tapi dipentingkan. Logam berat banyak digunakan dalam industri, logam berat yang biasa digunakan seperti Hg, Pb, Cd, Cu dan Zn sering digunakan dalam industri pabrik tekstil, cat, farmasi, kimia, pestisida, detergen, percetakan dan limbah dari kegiatan manusia lainnya.²⁸

Logam berat juga dapat berpindah dari lingkungan ke organisme dan dari organisme satu ke organisme lain melalui rantai makanan. Logam berat yang ada pada perairan, suatu saat akan turun dan mengendap pada dasar perairan, membentuk sedimentasi dan juga menyebabkan masyarakat yang menggunakan air yang mengandung logam berat tersebut akan memiliki peluang yang sangat besar untuk terkontaminasi logam berat tersebut. Air yang mengandung logam berat akan menjadi bahan

²⁷ Supriadi. h 14.

²⁸ Supriadi.h 15.

racun dalam tubuh makhluk hidup.²⁹ Kebudayaan Adalah pedoman hidup manusia. Sebuah gagasan atau ideologi multikulturalisme terserap dalam berbagai interaksi dalam berbagai struktur kegiatan manusia.³⁰

2. Jenis-jenis Logam Berat

Logam berat merupakan golongan logam dengan kriteria-kriteria yang sama dengan logam-logam yang lain. Perbedaannya terletak dari pengaruh yang dihasilkan bila logam berat ini berikatan dan masuknya ke dalam tubuh organisme hidup. Logam berat biasanya menimbun efek-efek khusus pada makhluk hidup, bila masuk ke dalam tubuh dalam jumlah yang berlebihan akan menimbulkan pengaruh-pengaruh buruk terhadap fungsi fisiologis tubuh.

Bahan pangan sering tercemar oleh komponen-komponen anorganik, diantaranya berbagai logam berat yang berbahaya. Logam berat merupakan unsur logam dengan berat molekul tinggi, dalam kadar rendah logam berat pada umumnya sudah bersifat toksik bagi tumbuhan, hewan dan manusia. Logam-logam berat yang berbahaya sering mencemari lingkungan yang berasal dari asap kendaraan bermotor, tanah debu dan

²⁹ Alexander Tuahta Sihombing Haqqi annazili Nasution, 'Analisis Kandungan Logam Berat Timbal (Pb) Dalam Air Sungai Silau Di Kota Kisaran', 2017.

³⁰ Chairul Anwar, 'Multikulturalisme, Globalisme, Dan Tantangan Pendidikan Abad K-21' (Yogyakarta: DIVA Press, 2019).h 20.

bahan baku ikan yaitu seperti timbal (Pb), merkuri (Hg), Tembaga (Cu) dan arsenik (As).³¹

Berdasarkan sudut pandang toksikologi, logam berat ini dapat dibagi menjadi dua jenis, jenis pertama adalah logam berat esensial dimana keberadaanya dalam jumlah tertentu sangat dibutuhkan oleh organisme hidup, namun dalam jumlah yang berlebihan dapat menimbulkan efek racun, contoh logam berat ini adalah besi (Fe). Pengelompokan terhadap logam merupakan suatu bentuk pengelompokan yang lebih berat pada pola pikir dan atau sudut pembahasan atas sistem keseimbangan organik. Sedangkan dari sudut pandang lingkungan, pengelompokan logam akan menjadi berbeda sekali karena pola pengelompokan logam dalam sistem tatanan lingkungan cenderung mengarah pada fungsi dan pengaruh logam terhadap keseimbangan tatanan lingkungan. Adanya perbedaan tersebut, kemudian kita mengenal dengan istilah logam berat beracun dan logam berat beracun tapi dipentingkan. Logam berat banyak digunakan dalam industri, logam berat yang biasa digunakan seperti Hg, Pb, Cd, Cu dan Zn sering digunakan dalam industri pabrik tekstil, cat, farmasi, kimia, pestisida, detergen, percetakan dan limbah dari kegiatan manusia lainnya.

32

Berikut ini beberapa jenis logam berat yang dapat di jumpai adalah :

³¹ Kiki Agus Ariansyah, Kiki Yuliati, and Siti Hanggita R J, 'Analisis Kandungan Logam Berat (Pb , Hg , Cu Dan As) Pada Kerupuk Kemplang Di Desa Tebing Gerinting Utara, Kecamatan Indralaya', *Fishtech*, 2012. h 70.

³² Nabilah Iffatul Hanuun, 'Identifikasi Foraminiferadan Analisis Kandungan Logam Berat Pada Sedimen Laut Dan Foraminifera Bentik Di Perairan Cagar Alam Laut Krakatau Provinsi Lampung Dengan Menggunakan ICP-OES Skripsi', *Skripsi*, 53.9 (2013), h 19-20.

a. Timbal (Pb)

Timbal (Pb) sering digunakan dalam berbagai keperluan baik dalam produk-produk seperti amunisi, pelapis kabel, pipa, solder, bahan cat, serta bahan campuran dalam bahan bakar kendaraan. Bentuk persenyawaan timbal berbeda-beda tergantung kegunaannya. Bentuk persenyawaan timbal sebagai tambahan untuk bahan bakar kendaraan bermotor adalah timbal tetraetil (tetraethyllead/TEL) dan timbal tetrametil (tetra metil lead/TML).³³

Logam berat Pb biasa digunakan dalam campuran cat, pestisida serta campuran dalam bahan bakar kendaraan. Logam berat Pb dapat menyebabkan keracunan akut dan kronis yang ditandai dengan diare, mual-mual, dan anemia.³⁴

Tabel 2.1 Efek Plumbum di berbagai organ tubuh

Organ	Kadar Pb	Efek
Hematopoetik	< 10µg/dL	Penurunan aktivitas beberapa biosintesis enzim pembentukan heme
Gastrointestinal	60-100µg/dL	Kolik pada anak-anak
Kardiovaskuler	< 10µg/dL	Elevasi tekanan darah
Ginjal	< 20µg/dL	Penurunan GFR

³³ Fitri Arum Sasi R Susanti, Dewi Mustikaningtyas, 'Analisis Kadar Logam Berat Pada Sungai Di Jawa Tengah', 2014, 35–40. h 39.

³⁴ I Siaka, I Suastuti, and I Mahendra, 'Distribusi Logam Berat Pb Dan Cu Pada Air Laut, Sedimen, Dan Rumpuk Laut Di Perairan Pantai Pandawa', *Jurnal Kimia*, 2016. h 191.

Neurologi	100-120 μ g/dL (dewasa) 70-100 μ g/dL (anak-anak) 40 μ g/dL 40-80 μ g/dl < 10 μ g/dL	Encephalopathy Periferal Neuropati Neurobehavior dan neuropsychological efek pada orang dewasa Cognitif dan neurobehavior pada anak-anak
Reproduksi	> 40 μ g/dL	Penurunan fertilitas

(Sumber : Dewi Pangestu, 2014)

Timbal (Pb) adalah logam yang mendapat perhatian utama dalam segi kesehatan, karena dampaknya pada sejumlah besar orang akibat keracunan makanan atau udara yang terkontaminasi Pb memiliki sifat toksik berbahaya. Timbal (Pb) juga salah satu logam berat yang mempunyai daya toksitas yang tinggi terhadap manusia karena dapat merusak perkembangan otak pada anak-anak, menyebabkan penyumbatan sel sel darah merah, anemia dan mempengaruhi anggota tubuh lainnya. Timbal dapat diakumulasi langsung dari air dan dari sedimen oleh organisme laut.

35

b. Kadmium (Cd)

Logam kadmium mempunyai berat atom 112,41 titik cair 3210C dan massa jenis 8,65 gr/ml. Keberadaan kadmium di alam berhubungan erat

³⁵ Irawan said Ika tahril, 'Analisis Logam Timbal (Pb) Dan Besi (Fe) Dalam Air Laut Di Wilayah Pesisir Pelabuhan Ferry Taipa Kecamatan Palu Utara', 1.November (2012), 181–86. h 183.

dengan hadirnya logam Pb dan Zn. Dalam industri pertambangan Pb dan Zn, proses pemurninya akan selalu memperoleh hasil samping kadmium yang terbuang dalam lingkungan, kadmium digunakan sebagai pigmen dalam pembuatan keramik. Kadmium merupakan logam yang bersumber dari aktivitas alamiah dan antropogenik. Secara alamiah Cd didapat dari letusan gunung berapi, jatuhnya atmosferik, pelapukan bebatuan, dan jasad organik yang membusuk. Logam Cd juga didapat dari kegiatan manusia, yaitu industri kimia, pabrik tekstil, pabrik semen, tumpahan minyak, pertambangan, pengolahan logam, pembakaran bahan bakar, dan pembuatan serta penggunaan pupuk fosfat. Dalam kehidupan sehari-hari, mainan anak-anak, fotografi, tas dari vinil, dan mantel merupakan sumber Cd. Kadmium (Cd) digunakan untuk elektrolisis, bahan pigmen untuk industri cat, enamel dan plastik. Kadmium (Cd) didapat pada industri alloy, pemurnian Zn, pestisida, dan lain-lain.³⁶

c. Kromium (Cr)

Kromium (Cr) merupakan salah satu logam berat yang bersifat racun dan membahayakan jika terdapat dalam tubuh organisme pada konsentrasi yang tinggi.³⁷ Kromium (Cr) termasuk unsure yang jarang ditemukan pada perairan alami. Kerak bumi mengandung kromium sekitar 100 mg/kg sedangkan jumlah kromium di perairan secara alami adalah sebesar 0.0005

³⁶ Edit Hendri Purnami, 'Kajian Kandungan Logam Berat Merkuri (Hg), Kadmium (Cd), Dan Kromium (Cr) Pada Sedimen Di Sungai Way Kuripan Bandar Lampung Secara Spektrofotometri Serapan Atom Skripsi', *Skripsi*, 53.9 (2013), h 19-20.

³⁷ Muhamad Nu'man Azis and others, 'Pengaruh Logam Kromium (Cr) Terhadap Histopatologi Organ Insang, Hati Dan Daging Ikan Di Sungai Cimanuk Bagian Hulu Kabupaten Garut', *Jurnal Perikanan Kelautan*, 2018. h 119.

– 0.002 mg/L. Sumber kromium pada umumnya yaitu berasal dari kegiatan perindustrian, kegiatan rumah tangga serta dari pembakaran.³⁸

Industri penyamakan kulit merupakan industri yang menggunakan senyawa Krom Sulfat pada proses produksinya, sehingga limbah cair dari industri ini termasuk bahan berbahaya dan beracun (B3) karena mengandung senyawa Krom Total. Logam kromium (Cr) yang terlarut di dalam air sangat berbahaya bagi kehidupan organisme didalamnya. Hal ini karena logam berat bersifat bioakumulatif yaitu logam berat berkumpul dan meningkat kadarnya dalam jaringan tubuh organisme hidup, walaupun kadar logam berat pada perairan rendah tetapi dapat diabsorpsi oleh tubuh organisme.³⁹

3. Karakteristik Logam Berat

Sifat fisika dan senyawa kimia Hg, Pb, Cd, Cu dan Zn adalah jenis logam berat yang umumnya tidak mudah untuk didegradasi oleh karena waktu yang dibutuhkan untuk mendegradasi logam berat maka akan mudah diabsorpsi dan terakumulasi pada organisme air. Pada awalnya siklus peredaran logam berat di alam dalam keadaan normal sebelum dipakai sebagai bahan kimia industri, sifat.

Logam Timbal (Pb) dan Tembaga (Cu) merupakan mikroelemen yang penting dalam tubuh manusia namun dalam tingkat tertentu menjadi racun

³⁸ Debby Valentina, Winardi Dwi Nugraha, and Anik Sarminingsih, 'Analisis Risiko Logam Berat Cd, Cr, Dan Cu Pada DAS Gelis (Studi Kasus: Sungai Gelis, Kabupaten Kudus)', *Jurnal Teknik Lingkungan*, 2017. h 3.

³⁹ Azis and others. h 120.

bagi makhluk hidup sehingga, Badan Standarisasi Nasional Indonesia dalam SNI Nomor 01-3751-2006 tentang tepung terigu sebagai bahan makanan mencantumkan kedua logam ini dalam golongan logam pencemar. Hingga kini belum ada penelitian yang memperlihatkan jumlah kebutuhan Timbal (Pb) dalam tubuh, namun kelebihanannya dapat menyebabkan anemia, kerusakan otak, keguguran, dan kematian janin waktu lahir.⁴⁰

Jumlah Timbal (Pb) minimal dalam darah yang dapat menyebabkan keracunan berkisar antara 60 – 100 mikro gram per 100 ml darah. Kebutuhan Tembaga (Cu) untuk orang dewasa kurang lebih 2 mg per hari dan 0,005 – 0,1 mg per hari untuk bayi dan anak – anak (Poedjiadi, 1994). Jika asupan Tembaga (Cu) melebihi kebutuhan maka dapat menyebabkan lesi membran sel ataupun oksidasi lipid yang menyebabkan hemolisis dan nekrosis sel hati (Darmono, 1995; Sunardi, 2006). Ambang batas Tembaga (Cu) dalam darah menurut ketetapan WHO adalah 800 – 1200 ppb.⁴¹

Logam berat masih termasuk golongan logam dengan kriteria yang sama dengan logam-logam lain. Perbedaannya terletak pada pengaruh yang diakibatkan bila logam ini diberikan dan atau masuk ke dalam tubuh organisme hidup. Meskipun semua logam berat dapat mengakibatkan keracunan pada makhluk hidup, namun sebagian dari logam berat tersebut tetap dibutuhkan dalam jumlah yang sangat kecil. Bila kebutuhan yang

⁴⁰ Norma Tiku Kambuno, Maria caristas N.A.I Loga, 'Analisis Cemarkan Logam Timbal (Pb) Dan Tembaga (Cu) Dalam Tepung Terigu Dengan Metode Spektrofotometri Serapan Atom', 12 (2014), 599–605. h 87.

⁴¹ Maria caristas N.A.I Loga. h 88

sangat sedikit itu tidak dipenuhi, maka dapat berakibat fatal bagi kelangsungan hidup organisme.⁴²

Faktor yang menyebabkan logam tersebut dikelompokkan ke dalam zat pencemar yaitu logam berat tidak dapat terurai melalui biodegradasi seperti pencemar organik, logam berat dapat terakumulasi dalam lingkungan terutama sedimen sungai dan laut, karena dapat terikat dengan senyawa organik dan anorganik, melalui proses adsorpsi dan pembentukan senyawa kompleks. Besi merupakan logam berat yang dibutuhkan dimana zat ini dibutuhkan dalam proses untuk menghasilkan oksidasi enzim cytochrome dan pigmen pernapasan (haemoglobin). Logam ini akan menjadi racun apabila keadaannya terdapat dalam konsentrasi di atas normal.⁴³

B. Sungai

Perairan meliputi hampir 70% dunia. Polutan lingkungan akuatik umumnya berasal dari pengendapan sebagian besar substansi karena kegiatan manusia. Pembangunan industri akibat pertumbuhan penduduk dan peningkatan konsumsi akan meningkatkan beratnya pencemaran terhadap sumber daya alam. Polutan yang masuk ke perairan merupakan hasil penggunaan pestisida, pemupukan, limbah domestik dan industri (limbah cair), transportasi dan pengendapan dari udara. Secara alami, logam berat yang masuk ke sistem akuatik dapat berasal dari pelapukan

⁴² Ika tahril. h 84.

⁴³ Ika tahril. h 84

tanah, batu dan kegiatan manusia, seperti limbah industri dan pemukiman yang dibuang ke badan air.⁴⁴

Selain mempengaruhi kualitas air sehingga kondisi lingkungan tidak sesuai lagi dengan peruntukannya, logam berat juga mempengaruhi sumber daya hayati perairan, karena logam berat bersifat akumulatif pada tubuh biota. Akumulasi terjadi karena proses absorpsi logam berat ke dalam tubuh melalui saluran pernafasan dan pencernaan. Logam berat akan terakumulasi dalam jaringan tubuh bahkan menyebabkan kematian organisme tersebut.⁴⁵

أَلَمْ تَرَ أَنَّ الْفُلْكَ تَجْرَى فِي الْبَحْرِ بِنِعْمَتِ اللَّهِ لِيُرِيَكُمْ مِنْ آيَاتِهِ ۚ إِنَّ فِي ذَلِكَ لَآيَاتٍ لِّكُلِّ صَبَّارٍ شَكُورٍ

Artinya : “tidakkah kamu memperhatikan bahwa Sesungguhnya kapal itu berlayar di laut dengan nikmat Allah, supaya diperlihatkan-Nya kepadamu sebahagian dari tanda-tanda (kekuasaan)-Nya. Sesungguhnya pada yang demikian itu benar-benar terdapat tanda-tanda bagi semua orang yang sangat sabar lagi banyak bersyukur. (Q.S Lukman :31)⁴⁶

Sungai adalah salah satu sumber air yang digunakan oleh manusia untuk berbagai aktivitas dalam kehidupan dan memiliki peranan penting dalam kehidupan setiap makhluk hidup sehingga air akan mempengaruhi dan dipengaruhi oleh kondisi/ komponen lainnya. Salah satu fungsi sungai bagi sektor pertanian adalah sebagai sarana irigasi bagi lahan pertanian seperti sawah, kebun dan sektor pertanian lainnya. Sungai mempunyai

⁴⁴ R Susanti, Dewi Mustikaningtyas. h 35.

⁴⁵ R Susanti, Dewi Mustikaningtyas. h 36

⁴⁶ Al-Huda, Mushaf Al-Qur'an Terjemah, Jakarta: 2005,

kapasitas tertentu dan ini dapat berubah karena aktivitas alami maupun antropogenik sehingga dibutuhkan pelestarian agar sungai dapat berjalan sesuai dengan fungsinya.⁴⁷

Alam sekitar sendiri dapat dibagi menjadi tiga bagian, yaitu alam kodrat, benda-benda buatan manusia dan manusia itu sendiri. Alam kodrat dapat didefinisikan segala sesuatu diluar diri manusia yang bukan buatan manusia, seperti gunung, hutan dan lainsebagainya. Sedangkan benda-benda buatan manusia memiliki arti benda benda yang dibuat manusia yang bertujuan untuk menimbulkan situasinya dan dapat mempengaruhi manusia seperti pabrik, pasar dan lain sebagainya. Hubungan manusia dengan alam mengandung beberapa aspek diantaranya tidak lepas dari interaksi sesaa manusia juga hewan, tumbuhan dan lingkungan/alam.⁴⁸

Sungai sangat penting dalam pengelolaan wilayah pesisir, karena fungsinya sebagai wadah transportasi, sumber air bagi masyarakat, tempat perikanan dan sebagai pemeliharaan dalam hidrologi. Selain itu, sungai juga dapat membawa sedimen (lumpur, pasir), sampah, bahan- bahan pencemar serta zat hara yang berasal dari wilayah pemukiman maupun industri.⁴⁹

Sungai Way Tiplek berada di desa Sindang Sari merupakan salah satu Desa yang berada di Kecamatan Tanjung Bintang, Kabupaten Lampung

⁴⁷ Haqqi annazili Nasution. h 56.

⁴⁸ Chairul Anwar, 'Hakikat Manusia Dalam Pendidikan' (Yogyakarta: SUKA-Press, 2014).h 36-37.

⁴⁹ Luky Sembel, 'Analisis Beban Pencemar Dan Kapasitas Asimilasi Di Estuari Sungai Belau Teluk Lampung', 4.2 (2012), 178–83. h 179.

Selatan, Lampung, Indonesia. Terdapat 7 dusun di Sindang Sari, Yakni IA, IB, IIA, IIB, III, IV, dan V. Desa Sindang Sari merupakan kawasan pemukiman yang dekat dengan kawasan perkebunan PTPN VII Unit Usaha Kedaton dan relative dekat dengan kawasan industri Lampung.⁵⁰



Gambar 2.1. Sungai Way Tiplek Tanjung Bintang Lampung Selatan

Di desa Sindang Sari Kecamatan Tanjung Bintang, terdapat sebuah sungai yang mengalir dari hulu hingga hilir di saat musim penghujan yang mengalir dan melewati beberapa desa yaitu, Desa Lematang, Desa Kemang, Desa Daton 9, Desa Rejomulyo, Desa Palputih Dalam, Desa Umbul Lampung, Desa Umbul 25, dimana dulunya beberapa penduduk pada saat musim kemarau sering menggunakan air sungai disekitar

⁵⁰ Reza Fahlupi, 'Perilaku Kepala Keluarga Dalam Memanfaatkan Air Sungai Way Galih Di Desa Way Galih Kecamatan Tnajung Bintang KabupatenLampung Selatan Tahun 2018 Skripsi', *Skripsi*, 6.1 (2019), h 5.

pemukiman warga untuk kebutuhan sehari-hari seperti, mandi, mencuci baju, dan untuk kebutuhan irigasi pertanian dan lain-lain pada musim kemarau. Sungai Way Tiplek dibagian hulu memiliki lebar kurang lebih dari 15 meter, sedangkan dibagian hilir sungai terdapat cabang hasil luapan air sungai lematang yang mengalir ke Desa Rejomulyo, Desa Palputih Dalam, Desa umbul Lampung, Desa Umbul 25.

Di bagian hulu air sungai didominasi oleh pemukiman warga dan air sungai mengalir melewati beberapa industri seperti, PT indokom, PT Cheiljedang Feed, sedangkan cabang sungai melewati beberapa industri yaitu, industri ikan patin, industri kepiting, industri arang, PT. Perkebunan Nusantara, gardu listrik PLN, persawahan, industri pakan ternak dan kemudian mengalir ke pemukiman penduduk. Sedangkan dibagian hilir sungai, banyak terdapat hewan sapi yang sering digembala, sapi-sapi tersebut tidak pernah mau meminum air sungai tersebut dikarenakan kualitasnya yang buruk dan baunya yang menyengat. Setelah melewati industri indokom dan PT Cheiljedang Feed terlihat secara fisik kualitas air sungai baik dan tidak berbau, kemudian terlihat kualitas air sungai menurun setelah melewati industri ikan patin dan industri arang, setelah melewati industri tersebut air mengalir melewati PTPN dan sampai ke pemukiman warga, dapat dilihat dari kualitas secara fisik air sungai berwarna keruh, berbau sangat menyengat, dan kondisi yang tidak layak untuk digunakan.

Menurut pendapat warga sekitar selalu menghirup bau yang tidak sedap yang berasal dari air sungai tersebut sehingga dapat mengganggu indra penciuman warga sekitar sungai maupun warga yang melintasi sungai. Semenjak kualitas air sungai buruk, masyarakat tidak pernah memakai air sungai untuk kebutuhan sehari-hari dan irigasi pertanian dan banyak warga yang mengeluh karena timbulnya bau yang sangat menyengat.

C. Analisis Logam

Analisis Adalah penyelidikan terhadap suatu peristiwa (karangan, perbuatan, dan sebagainya) untuk mengetahui keadaan yang sebenarnya (sebab-musabab, duduk perkaranya, dan sebagainya).⁵¹ Logam adalah mineral yang tidak tembus pandang, dapat menjadi penghantar panas dan arus listrik (misalnya besi, aluminium, nikel) metal.⁵²

Salah satu cara untuk mengukur kadar logam berat di lingkungan adalah dengan menggunakan metode destruksi asam, yaitu melarutkan atau mendestruksi contoh uji menggunakan asam kuat dan dipanaskan, kemudian larutan hasil destruksi tersebut diukur konsentrasi logamnya menggunakan alat Spektrofotometer Serapan Atom (SSA). Pada umumnya, asam yang digunakan dalam preparasi contoh uji sebagai reagen pendestruksi antara lain, HNO_3 , HCl , H_2SO_4 , HF , HClO_4 , HNO_3 - H_2O_2 , HNO_3 - HF , HNO_3 - HCl . Tujuan dari proses destruksi adalah untuk

⁵¹ “Kamus Besar Bahasa Indonesia [online]”<<https://kbbi.web.id/analisis>> . Diakses pukul 11.17. 09 Maret 2020

⁵² “Kamus Besar Bahasa Indonesia [online]”<<https://kbbi.web.id/Logam>> . Diakses pukul 11.21. 09 Maret 2020

mendapatkan larutan yang tercampur sempurna dengan analit, dekomposisi yang sempurna dari padatan, dan menghindari hilangnya atau terjadinya kontaminasi analit. Metode destruksi asam dapat dilakukan secara terbuka maupun tertutup. Metode destruksi asam terbuka yaitu campuran antara contoh uji dengan reagen asam kuat dipanaskan secara terbuka di atas penangas listrik (Hot Plate Method).⁵³

Sedangkan destruksi asam tertutup adalah reaksi pelarutan dan pemecahan dilakukan dalam wadah tertutup yang lebih aman terhadap penguapan dan pemuain bahan. Keuntungan menggunakan metode destruksi asam terbuka adalah peralatan yang digunakan relatif sederhana dan murah, yaitu gelas piala dan penangas listrik. Kelemahan dari metode asam terbuka adalah unsur-unsur yang mudah menguap dari contoh uji dapat hilang selama proses destruksi sehingga memungkinkan terjadinya kesalahan pada hasil analisis, kemungkinan terjadinya kontaminasi dari udara, dan waktu destruksi yang lama mencapai lebih dari 12 jam.⁵⁴

Pemilihan asam yang akan digunakan harus disesuaikan dengan matriks yang akan ditentukan, biasanya melibatkan asam pekat dan campuran asam pekat untuk mendekomposisi matriks. Pada penelitian ini akan menggunakan perbandingan asam yaitu campuran $\text{HCl} : \text{HNO}_3$ (variasi 1) adalah salah satu hasil kombinasi asam-asam mineral yaitu dari tiga HCl pekat dan satu bagian HNO_3 pekat. Akuaregia digunakan dalam

⁵³ yayah Rodiana and others, 'Pengkajian Metode Untuk Analisis Total Logam Berat Dalam Sedimen Menggunakan Microwave Digestion', *Jurnal Ecolab*, 2013. h 72.

⁵⁴ Rodiana and others. h 72.

destruksi basah ini karena daya oksidasinya yang sangat tinggi. Sedangkan campuran HNO_3 : HClO_4 (variasi 2) digunakan karena keduanya merupakan oksidator kuat, sehingga akan mempercepat proses destruksi. Berdasarkan perbandingan asam tersebut harus dilakukan validasi terlebih dahulu agar diketahui metode yang paling baik.⁵⁵

Validasi metode analisis merupakan suatu tindakan penilaian terhadap parameter tertentu berdasarkan percobaan yang dilakukan di laboratorium untuk membuktikan bahwa parameter tersebut memenuhi persyaratan untuk penggunaannya. Secara umum, validasi metode mencakup penentuan yang berkaitan dengan alat dan metode. Tahapan validasi metode yang dilakukan meliputi uji linearitas, Limit of Detection (LoD), Limit of Quantitation (LoQ), akurasi dan presisi.⁵⁶

D. Spektrofotometer Serapan Atom

Spektrofotometer serapan atom adalah alat yang digunakan pada metode analisis untuk penentuan unsur-unsur logam dan metalloid yang berdasarkan pada penyerapan cahaya oleh atom. Spektrofotometri serapan atom digunakan untuk analisis kuantitatif unsur-unsur logam dalam jumlah sekelumit dan sangat kelumit. Cara ini cocok untuk analisis kelumit logam karena mempunyai kepekaan yang tinggi (batas deteksi kurang dari 1 ppm), pelaksanaannya relatif sederhana dan interfrensi nya sedikit.

Spektrofotometri serapan atom didasarkan pada penyerapan energi sinar

⁵⁵ N A Ratnawati and Endah Fitriani Prasetya, A T Rahayu, 'Validasi Metode Pengujian Logam Berat Timbal (Pb) Dengan Destruksi Basah Menggunakan FAAS Dalam Sedimen Sungai Banjir Kanal Barat Semarang', *Indonesian Journal of ...*, 8.1 (2019) . h 61.

⁵⁶ Ratnawati and Prasetya, A T Rahayu. h 61.

oleh atom-atom netral, dan sinar yang diserap biasanya sinar tampak atau sinar ultraviolet. Dalam garis besarnya prinsip spektrofotometri serapan atom sama saja dengan spektrofotometri sinar tampak dan ultraviolet. Perbedaan terletak pada bentuk spektrum, cara pengerjaan sampel dan peralatannya. Analisis menggunakan spektrofotometri serapan atom ini mempunyai keuntungan berupa analisisnya sangat peka dan cepat, pengerjaannya relative sederhana serta tidak perlu dilakukan pemisahan unsur logam dalam pelaksanaannya.⁵⁷



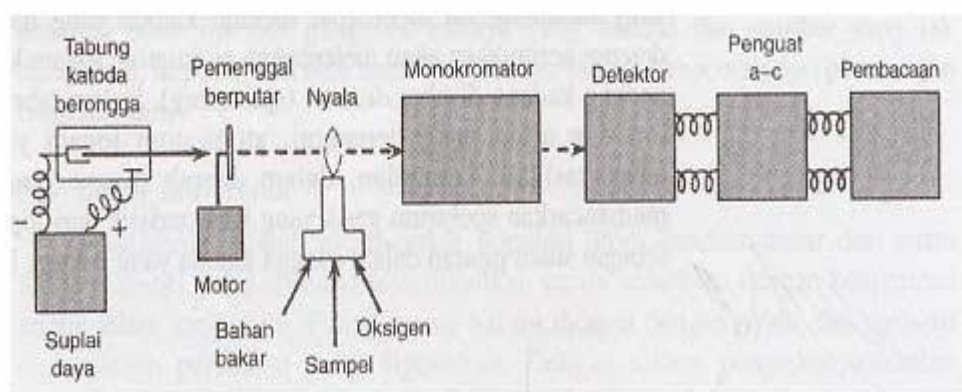
Gambar 2.2. Spektrofotometer Serapan Atom
(Sumber : spektrofotometer serapan atom - Bing images)

Prinsip dasar dari spektrofotometri serapan atom adalah tumbukan radiasi (cahaya) dengan panjang gelombang spesifik ke atom yang sebelumnya telah berada pada tingkat energi dasar (ground- state energy). Atom tersebut akan menyerap radiasi tersebut dan akan timbul transisi ke tingkat energi yang lebih tinggi. Intensitas dari radiasi yang dihasilkan berhubungan dengan konsentrasi awal atom pada tingkat energi dasar. Proses atomisasi, yaitu mengubah analit dari bentuk padat, cair, atau

⁵⁷ Purnami. h 20-21

larutan membentuk atom-atom gas bebas yang dilakukan dengan energi dari api atau arus listrik. Sebagian besar atom akan berada pada ground state, dan sebagian kecil (tergantung suhu) yang tereksitasi akan memancarkan cahaya dengan panjang gelombang yang khas untuk atom tersebut, ketika kembali ke ground state.⁵⁸

Adapun bagian-bagian komponen spektrofotometer serapan atom dapat dilihat:



Gambar 2.3. Komponen Spektrofotometer Serapan Atom

(Sumber : Komponen Dasar Spektrofotometer serapan atom - Bing images)

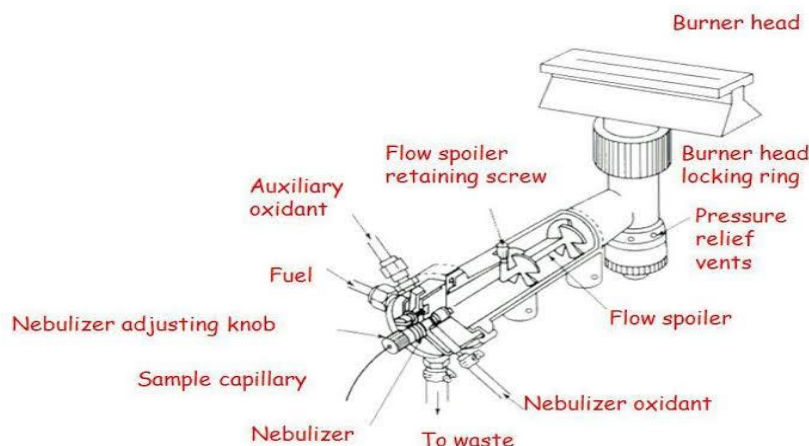
Sumber sinar merupakan sistem emisi yang diperlukan untuk menghasilkan sinar yang energinya akan diserap oleh atom bebas. Sumber sinar haruslah bersifat sumber yang kontinyu. Seperangkat sumber yang dapat memberikan garis emisi yang tajam dari suatu unsur yang spesifik tertentu dengan menggunakan lampu pijar Hollow cathode (HCL) .

⁵⁸ Purnami. h 21-22.

Lampu ini terdiri atas tabung kaca tertutup yang mengandung satu katoda dan anoda. Katoda sendiri berbentuk silinder berongga yang terbuat dari logam atau dilapisi dengan logam tertentu. Tabung logam ini diisi dengan gas mulia (neon dan argon) dengan tekanan rendah (10-15 torr). Neon biasanya lebih disukai karena memberi intensitas pancaran lampu yang lebih rendah. Bila antara anoda dan katoda diberi suatu selisih tegangan yang tinggi (600 volt), maka katoda akan memancarkan berkas-berkas elektron yang bergerak menuju anoda yang mana kecepatannya dan energinya sangat tinggi. Elektron-elektron dengan yang mana kecepatannya dan energinya sangat tinggi, elektron-elektron dengan energi tinggi ini dalam perjalanannya menuju anoda akan bertabrakan dengan gas-gas mulia diisikan tadi. Sumber sinar lain yang sering dipakai yaitu Electrodes Discharge Lamp (EDL) merupakan sumber untuk spektrum atom garis dan mempunyai prinsip kerja hampir sama dengan Hallow Cathode Lamp tetapi mempunyai output radiasi lebih tinggi dan biasanya digunakan untuk analisis unsur-unsur As dan Se, karena lampu HCL untuk unsur-unsur ini mempunyai signal yang lemah dan tidak stabil.⁵⁹

Sumber atomisasi merupakan bagian yang penting karena pada tempat ini senyawa akan dianalisa. Dalam analisis dengan spektrofotometri serapan atom, sampel yang akan dianalisis harus diuraikan menjadi atom-atom netral yang masih dalam keadaan dasar.

⁵⁹ Purnami. h 22-23.



Gambar 2.4. Sumber Atomisasi

(Sumber : sumber atomisasi - Bing images)

Pada SSA, monokromator dimaksudkan untuk memisahkan dan memilih panjang gelombang yang digunakan dalam analisis. Selain sistem optik, dalam monokromator juga terdapat suatu alat yang digunakan untuk memisahkan radiasi resonansi dan kontinyu yang disebut dengan chopper.⁶⁰

Detektor digunakan untuk mengukur intensitas cahaya yang melalui tempat pengatoman. Biasanya digunakan tabung penggandaan foton (photomultiplier tube). Ada 2 cara yang dapat digunakan dalam sistem deteksi yaitu yang memberikan respon terhadap radiasi resonansi dan radiasi kontinyu, dan yang hanya memberikan respon terhadap radiasi resonansi.⁶¹

Pembacaan merupakan suatu alat petunjuk atau dapat juga diartikan sebagai sistem pencatat hasil. Pencatat hasil dilakukan dengan suatu alat

⁶⁰ Purnami. h 26.

⁶¹ Purnami. h 26.

yang telah terkalibrasi untuk pembacaan suatu transmisi atau absorpsi. Hasil pembacaan dapat berupa angka atau berupa kurva dari suatu recorder yang menggambarkan absorbansi atau intensitas emisi. Untuk keperluan analisis kuantitatif dengan spektrofotometri serapan atom, maka sampel harus dalam bentuk larutan. Untuk menyiapkan larutan, sampel harus diperlakukan sedemikian rupa yang pelaksanaannya tergantung dari macam dan jenis sampel.⁶²

E. Kerangka Berfikir

Sungai merupakan salah satu sumber air yang digunakan oleh manusia untuk berbagai aktivitas dalam kehidupan yang memiliki peranan penting dalam kehidupan setiap makhluk hidup sehingga air akan mempengaruhi dan dipengaruhi oleh kondisi/ komponen lainnya. Salah satu fungsi sungai bagi sektor pertanian adalah sebagai sarana irigasi bagi lahan pertanian seperti sawah, kebun dan sektor pertanian lainnya.

Sungai mempunyai kapasitas tertentu dan dapat berubah karena aktivitas alami maupun antropogenik sehingga dibutuhkan pelestarian agar sungai dapat berjalan sesuai dengan fungsinya. Namun, kesadaran untuk menjaga dan melestarikan kawasan masih sangatlah rendah, hal ini dapat dibuktikan dengan banyaknya pabrik industri yang membuang limbah dalam sungai sehingga membuat air sungai tersebut tercemar.

Limbah-limbah yang telah dibuang ke dalam aliran sungai dapat menyebabkan adanya indikasi pencemaran logam berat, diantaranya yaitu

⁶² Purnami. h 26.

logam berat timbal (Pb) yang dihasilkan dari industri pabrik pertambangan timah dan pestisida, logam berat cadmium (Cd) yang dihasilkan dari limbah pabrik plastic, serta logam berat chromium (Cr) yang dihasilkan dari pabrik batu, dimana pencemaran limbah tersebut dapat menimbulkan keracunan pada makhluk hidup yang ada didalam sungai.

Akibat adanya logam berat yang ada di sungai dalam konsentrasi tinggi dapat mengakibatkan kematian beberapa jenis biota perairan dan untuk konsentrasi rendah logam berat dapat membunuh organisme hidup, proses yang diawali dengan penumpukan logam berat dalam tubuh biota. Penumpukan logam berat yang terjadi pada organ biota akan melebihi daya toleransi dalam tubuh biota, dan dapat menyebabkan biota tersebut mati. Logam berat bersifat toksik pada tubuh manusia yang dapat menyebabkan keracunan akut. Dengan demikian dilakukan penelitian tentang “Analisis Logam Berat Timbal (Pb), Cadmium (Cd), dan Kromium (Cr) Di Sungai Way Tiplek Bandar Lampung.

DAFTAR PUSTAKA

- Al-Huda, Mushaf Al-Qur'an Terjemah, Jakarta: 2005.
- Anwar, Chairul, 2015 'Nilai Belajar Di SMA Al-Kautsar Lampung Untuk Pembentukan Karakter', *Jurnal Pendidikan Dan Praktek*.
- Ariansyah, Kiki Agus, Kiki Yuliati, and Siti Hanggita R J, 2012 'Analisis Kandungan Logam Berat (Pb , Hg , Cu Dan As) Pada Kerupuk Kemplang Di Desa Tebing Gerinting Utara, Kecamatan Indralaya', *Fishtech*.
- Arief, A. Taufik, and Irko, 2011 'Studi Analisis Penurunan Kadar Pb Pada Crystallizer Di Unit Metalurgi PT . Timah (Persero) Tbk Mentok Bangka Barat Provinsi Bangka Belitung', *Seminar Nasional AVoER Ke-3*.
- Azis, Muhamad Nu'man, Titin Herawati, Zuzy Anna, and Isnur Nurruhwati, 2018 'Pengaruh Logam Kromium (Cr) Terhadap Histopatologi Organ Insang, Hati Dan Daging Ikan Di Sungai Cimanuk Bagian Hulu Kabupaten Garut', *Jurnal Perikanan Kelautan*.
- Chairul Anwar, 2014 'Hakikat Manusia Dalam Pendidikan' (Yogyakarta: SUKA-Press,)
- Chairul Anwar, 2019 'Multikulturalisme, Globalisme, Dan Tantangan Pendidikan Abad K-21' (Yogyakarta: DIVA Press)
- Dewi, Diana Candra, 2019 'Determinasi Kadar Logam Timbal (Pb) Dalam Makanan Kaleng Menggunakan Destruksi Basah Dan Destruksi Kering', 2.1.
- Fahlupi, Reza, 2019 'Perilaku Kepala Keluarga Dalam Memanfaatkan Air Sungai Way Galih Di Desa Way Galih Kecamatan Tnajung Bintang Kabupaten Lampung Selatan Tahun 2018 Skripsi', *Skripsi*.
- Hamzah, Baharuddin, 2015 'Analisis Logam Timbal (Pb) Dan Besi (Fe) Dalam Air Laut Pelabuhan Desa Paranggi Kecamatan Ampipabo', 4.November.
- Handayani, Pitria, Kurniawan Kurniawan, and Sudirman Adibrata, 2020 'Kandungan Logam Berat Pb Pada Air Laut, Sedimen Dan Kerang Darah (Anadara Granosa) Di Pantai Sampur Kabupaten Bangka Tengah', *PELAGICUS*.
- Hanuun, Nabilah Iffatul, 2013 'Identifikasi Foraminifera dan Analisis Kandungan Logam Berat Pada Sedimen Laut Dan Foraminifera Bentik Di Perairan Cagar Alam Laut Krakatau Provinsi Lampung Dengan Menggunakan ICP-OES Skripsi', *Skripsi*
- Haqqi annazili Nasution, Alexander Tuahta Sihombing, 2017 'Analisis Kandungan Logam Berat Timbal (Pb) Dalam Air Sungai Silau Di Kota Kisaran.
- Hartini, Eko, 2011 'Kadar Plumbum (Pb) Dalam Umbi Bawang Merah Di Kecamatan Kersana Kabupaten Brebes', *Jurnal Visikes*, 10.1

- Ika tahril, Irawan said, 2012 'Analisis Logam Timbal (Pb) Dan Besi (Fe) Dalam Air Laut Di Wilayah Pesisir Pelabuhan Ferry Taipa Kecamatan Palu Utara', 1.November.
- Lubis, R R, S Karina, and M Ulfah, 2019 'Analisis Logam Pb Pada Sedimen Di Kawasan Kolam Labuh Labuhan Ulee Lheue Kota Banda Aceh', *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan*
- Maria caristas N.A.I Loga, Norma Tiku Kambuno, 2014 'Analisis Cemar Logam Timbal (Pb) Dan Tembaga (Cu) Dalam Tepung Terigu Dengan Metode Spektrofotometri Serapan Atom', 12 .
- Miranda, Fauzia, Kurniawan Kurniawan, and Sudirman Adibrata, 2018 'Kandungan Logam Berat Timbal (Pb) Dan Kadmium (Cd) Pada Sedimen Di Perairan Sungai Pakil Kabupaten Bangka', *Akuatik: Jurnal Sumberdaya Perairan*,
- Nur Ainna, Rati, 2013 'Analisis Kadar Logam Berat Timbal (Pb) Dalam Air Sungai Kelay Kabupaten Berau Kalimantan Timur Dengan Metode Spektrofotometri Serapan Atom (SSA)', *Skripsi*
- Nuraini, Ria Azizah Tri, Hadi Endrawati, and Ivan Riza Maulana, 2017 'Analisis Kandungan Logam Berat Kromium (Cr) Pada Air, Sedimen Dan Kerang Hijau (Perna Viridis) Di Perairan Trimulyo Semarang', *Jurnal Kelautan Tropis*
- Purnami, Edit Hendri, 2013 'Kajian Kandungan Logam Berat Merkuri (Hg),Kadmium (Cd), Dan Kromium (Cr) Pada Sedimen Di Sungai Way Kuripan Bandar Lampung Secara Spektrofotometri Serapan Atom Skripsi'.
- R Susanti, Dewi Mustikaningtyas, Fitri Arum Sasi, 2014 'Analisis Kadar Logam Berat Pada Sungai Di Jawa Tengah.
- Ratnawati, N A, and Endah Fitriani Prasetya, A T Rahayu, 2019 'Validasi Metode Pengujian Logam Berat Timbal (Pb) Dengan Destruksi Basah Menggunakan FAAS Dalam Sedimen Sungai Banjir Kanal Barat Semarang', *Indonesian Journal*
- Rindu Wahyu Pradita, Eka Wardhani, Kancitra Pharmawati, 2017 'Kandungan Logam Berat Kadmium (Cd) Dan Kromium (Cr) Di Air Permukaan Dan Sedimen : Studi Kasus Waduk Saguling Jawa Barat', 5.2 .
- Rodiana, yayah, Siti Masitoh, Hafiz Maulana, and Nurhasni Nurhasni, 2013 'Pengkajian Metode Untuk Analisis Total Logam Berat Dalam Sedimen Menggunakan Microwave Digestion', *Jurnal Ecolab*.
- Sembel, Luky, 2012 'Analisis Beban Pencemar Dan Kapasitas Asimilasi Di Estuari Sungai Belau Teluk Lampung', 4.2.
- Siaka, I, I Suastuti, and I Mahendra, 2016 'Distribusi Logam Berat Pb Dan Cu Pada Air Laut, Sedimen, Dan Rumput Laut Di Perairan Pantai Pandawa', *Jurnal Kimia*,
- Supriadi, 2016 'Analisis Kadar Logam Bera Timbal (Pb), Kadmium (Cd), Dan

Merkuri (Hg) Pada Air Laut Di Wisata Pantai Akkarena Dan Tanjung Bayang Makassar', *Skripsi*, Cd.

Supriatno, Lelifajri, 2009 'Analisis Logam Berat Pb Dan Cd Dalam Sampel Ikan Dan Kerang Secara Spektrofotometri Serapan Atom', 7.1

Valentina, Debby, Winardi Dwi Nugraha, and Anik Sarminingsih, 2017 'Analisis Risiko Logam Berat Cd, Cr, Dan Cu Pada DAS Gelis (Studi Kasus: Sungai Gelis, Kabupaten Kudus)', *Jurnal Teknik Lingkungan*.

